

УДК 519.63:533:537

**ЧИСЛЕННАЯ МОДЕЛЬ ДИНАМИКИ
ДВУХКОМПОНЕНТНОГО ГАЗА***Д.А. Тукмаков*

В связи с различными проблемами энергетики и машиностроения, в частности, при оптимизации технологий перемешивания окислителя и горючего, находящихся в газообразном и дисперсном состоянии, актуальной задачей является изучение ударно-волновых процессов в газовзвесах и в гомогенных газовых смесях. В работе [1] рассматривается разлет газовзвеси в чистый газ в ударной трубе. При этом в камере высокого давления ударной трубы находится сжатый до высокого давления гелий, в то время как в камере низкого давления находится имеющий существенно более низкое давление воздух. До разрушения диафрагмы эти два газа не взаимодействуют. Гелий используется в камере высокого давления в связи с тем, что при одинаковой температуре скорость распространения возмущений в нем выше, чем в воздухе, что позволяет повысить интенсивность распространяющейся по газу ударной волны, взаимодействующей с дисперсной фазой. Таким образом, при описании процессов в подобных системах возникает задача о математическом моделировании ударных волн в смеси газов, где несущая среда описывается как двухкомпонентный газ с пространственно разделенными в начальный момент времени компонентами. В качестве первого этапа построения модели без учета влияния твердой фракции можно описать движение несущей среды, представляющей собой двухкомпонентный газ. Движение смеси газов представляет собой самостоятельную задачу при описании движения компонент горячей смеси [2-9]. Процесс распространения ударной волны и спутного течения газа за ее фронтом может быть описан на основе решения системы уравнений двухкомпонентного газа [10-11]. Система уравнений решалась методом, описанным в работах [12,13]. Величины, приведенные в работе [1], сопоставляются с данными, полученными численным интегрированием системы уравнений динамики двухкомпонентного газа.

Литература

1. Гельфанд Б.Е., Губанов А.В., Медведев Е.И., Цыганов С.А. Ударные волны при разлете сжатого объема газовзвеси твердых частиц // ДАН СССР. 1985, Т.281, №5-С.1113-1116.
2. Ю.В. Казаков, А.В. Федоров, В.М. Фомин. Расчет разлета сжатого объема газовзвеси. ПМТФ №5,1087. С.139-144.
3. Зельдович Я.Б., Баренблат Г.И., Либрович В.Б., Махвиладзе Г.М. Математическое моделирование горения и взрыва. М.:Наука. 1980. -478 с.
4. Галлеев Р.С., Файзрахманов Р.Т. Численное исследование тлеющего разряда в смеси газов. CO₂ -N₂-He. // ПМТФ №5 1987 С.5-10.
5. Рыжов И.И., Степанова И.В. Групповые свойства и точные решения модели вибрационной конвекции бинарной смеси.// ПМТФ №4. 2011, С.72-81.
6. Павлов В.А., Туник Ю.В. Детонационное горение водорода в сопле Лавала в условиях разряженной атмосферы.// МЖГ №5 2012. С.99-106.

7. Полежаев Ю.В., Стоник О.Г., Габбасова Г.В., О возможности интенсификации скорости горения газов и газовых смесей // Инженерно-физический журнал, 2012. Т. 85. № 3. С.516-519.
8. Вигдорович И.И., Леонтьев А.И., Энергоразделение газов с малыми и большими числами Прандтля. // МЖГ, 2013, №6 С. 117-134.
9. Колесников А.Ф., Тирский Г.А. Уравнения гидродинамики для частично ионизированных многокомпонентных смесей газов, с коэффициентами переноса в высших приближениях. Молекулярная газодинамика. М.: Наука, 1982-С.20-44.
10. Нигматулин Р.И. Динамика многофазных сред. Ч.1 Наука, 1987.-464с.
11. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. М.: Издательство "Дрофа".2003 г. 784 с.
12. MacCormack R.W., Lomax H. (1979) Ann Rev. Fluid Mech., 1979 № 11, P.289-316.
13. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П. , Кобельков Г.М. , Численные методы. М.:Наука, 1987, 630 с.

Тукмаков, Дмитрий Алексеевич – ИММ КазНЦ РАН

E-mail: *tukmndn@yandex.ru*